

541489
10/54 1489

Rec'd PCT/PTO 07 JUL 2005

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年11月11日 (11.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/096506 A1

(51) 国際特許分類⁷:

B26D 7/08

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/004945

(22) 国際出願日:

2004年4月6日 (06.04.2004)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2003-121136 2003年4月25日 (25.04.2003) JP
特願2003-426958

2003年12月24日 (24.12.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 大同工業株式会社 (DAIDO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 Ishikawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西村 和夫 (NISHIMURA, Kazuo) [JP/JP]; 〒9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 大同工業株式会社内 Ishikawa (JP). 間嶋 利幸 (MAJIMA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒

9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 大同工業株式会社内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 佐々木 功, 外 (SASAKI, Isao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所 Tokyo (JP).

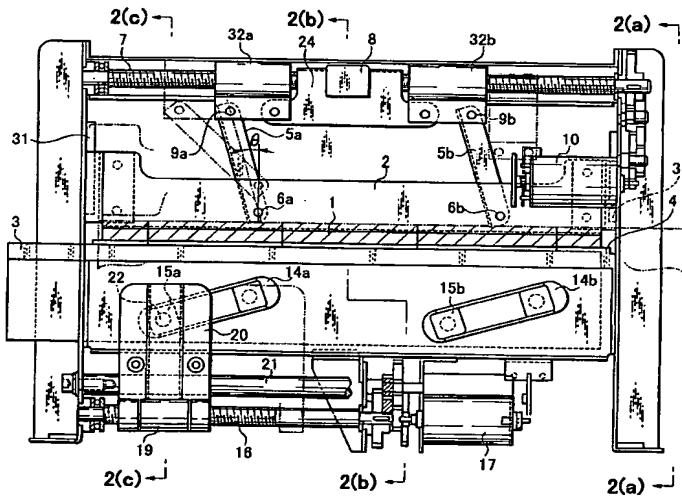
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION-TYPE PAPER-CUTTING DEVICE

(54) 発明の名称: 加振式紙断裁装置





CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

テーブル（4）上に複数枚重ねさせて載置した紙を切断する紙断装置。垂直ガイドに沿って上方から降下する紙押え（2）と、テーブル（4）下方から上昇するカッターナイフ（3）とからなる。紙押え（2）の紙押え機構としては、回転するスクリュー7に第1ナット（8）を螺合し、この第1ナット（8）と紙押え（2）はリンク（5）を介して連結される。カッターナイフ（3）は傾斜したガイド溝（14）を形成したガイド（13）に取り付けられ、カッターナイフ（3）から突出した内側スライダー（15）はガイド溝（14）に嵌る。内側スライダー（15）は回転する第2スクリュー（16）に螺合した第2ナット（19）と結合した移動駒（20）に形成された縦溝（25）に係合・連結している。上記第2スクリュー（16）の回転は偏心ギア（23a, 23b）により変速される。

明細書

加振式紙断裁装置

5 技術分野

本発明は重ね合せた複数枚の紙を切断する加振式紙断裁装置に関するものである。

背景技術

10 積み重ねた複数枚の紙を切断するための断裁装置にも色々あるが、一般的には大掛かりで大きな装置である。例えば1000枚以上重ねた紙を位置ズレしないように紙押えを降下してクランプし、傾斜した刃先を有するカッターノズルを上方から降下することによって切断するものがある。積み重ねた複数枚の紙を一気に切断するため、大きな力を要し、そのため、紙押え及びカッターノズルは油圧駆動方式
15 と成っていて、数トンの力を発揮して紙を切断している。勿論、油圧駆動方式ではなくてモータを利用した断裁装置もあるが、一般には交流電源で数百～数千Wのモータが用いられている。

更に、カッターノズルを上方から降下させるため、紙押えとカッターノズルとが、双方共に上方に位置するために装置の嵩が大きなものとなっている。

20 又、従来の断裁装置では、カッターノズルの傾斜した刃先が、重ね合せた紙の片側からもう一方の片側まで到達することによって一気に切断するため、重ね合せる紙の枚数が多くても少なくとも同じストロークとなるために、枚数が少ない紙を切断する場合にはカッターノズルの動きに無駄が生じ、その分だけ切断作業の能率が低下する。

25 又、傾斜した刃先を有するカッターノズルによって、重ね合せた紙の片側から切り始めてもう一方の片側へ向かって切断するため、切断時に紙屑がカールされ、切

り落とされた紙屑が多大な量となるため、これを除去しなくてはならない。すなわち、風を送ったり、ブラシで強制的に除去する方法が採られている。このような、紙屑除去の補助的な機能を備えることで断裁装置全体が大型化してしまう。

さらに、傾斜した刃先を有するカッターナイフによって紙を切断する場合、傾斜した刃先が、重ね合せた紙の片側からもう一方の片側に到達するまで、切断された複数枚の紙屑が落下せずに、刃先面と擦れ合って静電気が発生し、刃先には紙屑の切断片が付着してしまうため、刃先をブラシで擦って強制的に除去する等の処理が必要となる。

又、カッターナイフを上方から降下して紙を切断するため、小さな紙屑はテーブル上に残ってしまい、自然落下することができないために、刃先面と擦れ合って静電気の発生や、刃先への付着の原因となるため、これも、風を送ったり、ブラシで擦って強制的に除去する方法によって除去しなくてはならない。

ところで一般的に刃物で被切断材を切断する場合、その刃物の切断性能を表現するのに「切れ味」という言葉で表現されることが多い。この切れ味は、切断時に刃物に加わる力の大小(切削抵抗)、その切断面に切断筋等が付いて損傷が付いているか否かの切断面の良否、刃物の耐久性などによって判断される。

切断抵抗の要因として、幾何学的要因(刃物の形状)、力学的要因(切断の方法など)、材料学的要因(刃物の材質など)の3つがある。

力学的要因は、切断抵抗 F_a を2つの要素抵抗で表現すると、

$$20 \quad F_a = F_b + F_c \quad \text{となる。}$$

F_b : 被切断材の変形・破壊抵抗、

F_c : 被切断材と刃物間の摩擦抵抗

また、多数枚を重ねた被切断材(シート束、積層紙、金属箔、薄金属板層)を切断する断裁装置の切断抵抗は、刃物による被切断材の変形量である圧縮弾性の変動や、摩擦力の変動により、不規則に変動することが認められている。このような断裁装置を駆動モータなどで駆動するには、その駆動モータなどの駆動力は、

最大切断抵抗に基づいて設定すると共に、断裁装置自体の剛性も最大切断抵抗に基づいて設定する必要がある。

従って、従来の紙断裁装置はサイズ並びに重量が大きく、そのために事務機の付属装置として内蔵することはできない。

5 このように、従来の紙断裁装置には上記のごとき問題がある。本発明が解決しようとする課題はこの問題点であり、非常にコンパクト化すると共に消費電力の小さい小型モータで駆動することができ、又切断時間の短縮と省力化による効率化を図った加振式紙断裁装置を提供することを目的とする。

10 発明の開示

本発明に係る紙断裁装置は、複数枚の紙を重ね合せて載置するためのテーブルと、該テーブルの紙載置面に平行な刃先を上端に有するとともにテーブルの下側に配置したカッターナイフと、上方から下方に向かって紙を押える上下動自在の紙押えと、該紙押えを垂直方向に上下摺動自在に挟持する垂直ガイドと、該紙押えを駆動するための第1モータと、該第1モータによって回転する第1スクリューと、該第1スクリューに螺合した第1ナットと、該第1ナットと該紙押えとを連結するリンクと、斜め方向に延びたガイド溝をそれぞれ有し、該ガイド溝内を摺動自在にカッターナイフを挟持する一対のガイドと、該カッターナイフからカッターナイフの面に對して垂直に突出して該ガイド溝に係合するスライダーと、該スライダーに對してガイド溝に沿った方向の低周波振動を与える機構とを備え、該カッターナイフがガイド溝に沿った方向の低周波振動を伴って上下動可能に構成した。

かかる構成により、該カッターナイフは低周波振動を伴って斜め上方へ上昇して紙押えにて押えられた最下層の紙から順次1枚ずつ切断することができる。また、第1モータが回転することによって第1スクリューが回転して第1スクリューに螺合した第1ナットが移動し、リンクが作動することによって紙押えが上下動する。

上記スライダーは、第2モータによって回転する第2スクリューに螺合した第2ナットと一緒に結合した移動駒に形成された縦溝に係合・連結して構成し得る。

上記低周波振動を与える機構は、第2スクリューの回転を変速するためのギア機構から構成し得る。また、この第2スクリューの回転を変速するためのギア機
5 構は、対を成す偏心ギアを含むことで構成してもよい。かかる回転の変速によってカッターナイフの上昇速度が変化して一種の低周波数の振動を与えることができる。

上記偏心ギアの角速度の変化 ω_2 / ω_1 、速度の変化 V 、及び芯間距離 $a_1 + a_2$ を以下の式で表わされるようにするのがカッターナイフの寿命を長くし、安定した切断を得る上で好ましい。

10 角速度の変化 : $\omega_2 / \omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$

速度変化 : $V = 2\pi f r (1 \pm 2\delta / r)$

芯間距離 : $a_1 + a_2 = 2r \sim 2r + \delta^2 / r$

ここで、 $\varepsilon = 2\delta / (a_1 + a_2) \approx \delta / r$

δ : 偏心ギアの偏心量 f : 偏心ギアの回転数

15 a_1 : 偏心ギア 23a の半径、 a_2 : 偏心ギア 23b の半径

振動は数十ヘルツ (10 ~ 99 Hz) の低周波数が好ましく、発振手段は電気式でなく上述のような機械式振動手段を採用している。

また、上記カッターナイフに面接触した状態でカッターナイフの上下動に伴って上下動するカッターナイフを更に具備し、紙押えの両側には第1ストッパー片を取り付け、

20 カッターナイフの両側上端には第2ストッパー片を取着し、カッターナイフが上昇して所定の位置に達すると第1および第2ストッパー片が互いに当接するようにすることで、カッターナイフに無理な加重を掛けることなくより安定した切断が可能となる。

さらに、上記第1および第2ストッパー片の一方側のストッパー片をそれぞれネジ機構とすることによって、両ストッパー片が当接する際のカッターナイフの先端位置を調整可能とすることができる。

25

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る紙断裁装置の正面図、

第2(a)図は、第1図の2(a)ー2(a)断面図、

第2(b)図は、第1図の2(b)ー2(b)断面図、

5 第2(c)図は、第1図の2(c)ー2(c)断面図、

第3図は、カッターナイフを昇降動するためのスクリューを駆動する偏心ギア機構の説明図、

第4図は、本発明の第2実施例に係る紙断裁装置の正面図、

第5図は、同上の紙断裁装置の側面図、

10 第6図は、第4図における6ー6断面図、

第7図は、紙押えとカッターナイフ及び紙との配置関係を示す説明図、

第8図は、ストッパー片とカッターナイフとカッターハンドルとの配置関係を側面から拡大して示す説明図、

第9図は、同上のストッパー片の要部を正面から示す拡大図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る紙断裁装置を示す正面図であり、同図の符号1は重ね合せた複数枚の紙1を示し、符号2は該紙1が位置ズレしないように

20 押える紙押え、符号3は該紙1を切斷するためのカッターナイフを夫々表わしている。重ね合された紙1は平坦なテーブル4の上に載置され、紙押え2は上方から降下して紙1が切斷される際にズレないように紙押え2にて強固にクランプされる。

紙押え2は角型断面の棒体であって紙の全幅にわたって当接し、該紙押え2は中立軸に対して等距離に設けているリンク5a、5bにて連結されている。該リンク5a、5bは、第1スクリュー7に嵌っているスリーブ32a、32bに上側リンク軸9a、9bを介して連結している。両スリーブ32a、32bは連結

具24で連結されて、常に一定の間隔が保たれるように保持され、そして連結具24の中央部に形成した凹部に嵌っている第1ナット8は第1スクリュー7と螺合している。そこで、第1スクリュー7が回転することによって、第1ナット8は第1スクリュー7に沿って移動し、その結果、連結具24及び該連結具24と5連結している両スリーブ32a、32bが一定間隔を保って移動することでリンク5a、5b…の傾きは変化する。

第1図において、スリーブ32a、32bが右側へ移動する場合は、紙押え2は降下して紙1を押圧する。紙押え2の両サイドは垂直ガイド31によってガイドされているために、左右方向へ移動することではなく、スリーブ32a、32b10の移動に伴って紙押え2は上下動する。第1スクリュー7は第1モータ10によって回転駆動され、間には複数の上部ギア11a、11b…が介在することで回転速度を落として第1スクリュー7をゆっくり回転することができる。

例えばDC24Vの電源で25W相当の第1モータ10を使用しても積み重ねた紙1を強力にクランプすることができる。また、スリーブ32a、32b又は15連結具24の位置を検出することによってリンク5a、5b…の傾きθが分かり、その結果、紙押え2にて押えられている積み重ねた紙1の厚さを知ることができる。

一方、カッターナイフ3は上記紙押え2の下側に装着され、両ガイド13a、13bの間に嵌ってスライドすることができる。しかも、カッターナイフ3のスライド方向は斜め上下方向であって、ガイド13a、13bには2本のガイド溝14a、14bが所定の距離をおいて夫々形成され、しかもガイド溝14a、14bは斜め方向に傾斜している。

カッターナイフ3の両面には内側スライダー15a、15bがそれぞれ水平に突出し、これら内側スライダー15a、15bはガイド溝14a、14bに遊嵌している。そして内側スライダー15a、15bがガイド溝14a、14bに沿って移動するに伴って、カッターナイフ3は斜め方向へスライドすることができる。ここ

で、カッター刃3を担持する内側スライダー15a、15bが、互いに平行を成して形成しているガイド溝14a、14bに嵌った状態で移動するために、カッター刃3は常に水平に保たれている。傾斜したガイド溝14a、14bの左端に内側スライダー15a、15bがあるときカッター刃3は降下しているが、内側5スライダー15a、15bがスライドして右方向へ移動することで該カッター刃3は上昇する。

そしてカッター刃3の下側には第2スクリュー16が水平に取り付けられ、該第2スクリュー16は第2モータ17によって複数の下部ギア18a、18b…を介して回転駆動され、第2スクリュー16に螺合している第2ナット19は該10第2スクリュー16の回転と共に移動することができる。第2ナット19からは移動駒20が立ち上がり、上記内側スライダー15aと係合している。すなわち、移動駒20には縦溝25が形成され、縦溝25に外側スライダー30aが係合している。

移動駒20に設けている軸ピン22を介して内側スライダー15aと連結し、15移動駒20は第2スクリュー16と平行に設けているガイド棒21に沿って移動することができる。第2スクリュー16は第2モータ17にて回転し、該第2スクリュー16の回転に伴って第2ナット19は移動し、第2ナット19を取着している移動駒20はガイド棒21に沿って移動する。そして、移動駒20はガイド棒21に沿って水平移動するが、軸ピン22は縦溝に沿って上下動すると共に20内側スライダー15aをガイド溝14aに沿ってスライドさせ、その結果、カッター刃3が昇降動する。

従って、カッター刃3はガイド溝14a、14bに沿って斜め方向へ押上げられ、紙押え2によってクランプされている紙1を下側から1枚づつ切断することができる。紙1の切断屑は1枚づつ切断されることで刃先面と擦れ合い続ける25となく落下し、そのために紙屑が刃先に付着することはない。ここで、紙1を切断する際に、上記カッター刃3が上昇すると同時に水平方向へも移動することに

よってクランプされている紙1が位置ズレしないように、リンク5a、5bにより強力にクランプされている。

ところで、カッターナイフの切れ味は該カッターナイフと紙の切断抵抗が小さい程良好である。切断にはカッターナイフが刃先稜と直角方向に押し込まれる「押し切り」と、5 カッターナイフが刃先稜と平行な移動を伴いながら押し込まれる「引き切り」とがある。本発明は後者の「引き切り」を重視した方法を採用しているが、ここでカッターナイフの先端角（楔角） γ 、刃先稜に直角な方向に押し込まれる速度（押し込み速度） V と、カッターナイフが刃先稜と平行な移動をする速度（水平速度） v により、見かけのカッターナイフ先端角（有効楔角） β は次の式で表わされる。

$$10 \quad \tan \beta = V / (V^2 + v^2)^{1/2} \cdot \tan \gamma$$

この式から分かるように、切断抵抗は紙質とカッターナイフの見掛けの先端角（有効楔角） β により変化し、紙質に応じた最適楔角 β が存在する。本発明の紙断裁装置は上記の式を考慮し、事務機等に装備されることによる実用上の寸法、切断時間等の制約条件に基づいて、最適な押し込み速度 V 及び水平速度 v を制御する15 ガイド溝と該ガイド溝に嵌るスライダーを具備している。

ところで、本発明の紙断裁装置では上記カッターナイフを上昇することでクランプされている紙を切断することができるが、この際に切断力を軽減すると共に消費電力を小さくするために低周波の振動をカッターナイフ3に与える構造と成っている。その手段は色々あるが、本発明では製作コストの削減と作動の安定を図るために20 機械式発振機構を採用する。第2(b)図に第1図の2(b)ー2(b)断面図を示しているように、第2モータ17から第2スクリュー16を回転させるギア機構において、偏心ギア23a、23bを組み合せている。

偏心ギア23a、23bは第2スクリュー16の回転速度を変化させ、その結果、移動駒20は一定速度で移動せず、ガイド溝14a、14bをスライドする25 内側スライダー15a、15bの移動速度に変化を与える。従って、カッターナイフ3には振動が与えられた動きとなり、切断力及び消費エネルギーは低下する。該

実施例では2個の偏心ギア23a、23bを用い、第2モータ17の定速回転を変速回転として第2スクリュー16へ伝達することができる。

ここで、第3図に示すように偏心ギア23a、23bを円形ギアとする場合は、偏心ギア23a、23bの角速度の変化 ω_2/ω_1 、速度の変化V、及び芯間距離₅離 $a_1 + a_2$ は次の式で表わされる。

角速度の変化： $\omega_2/\omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$

速度変化： $V = 2\pi f r (1 \pm 2\delta/r)$

芯間距離： $a_1 + a_2 = 2r \sim 2r + \delta^2/r$

ここで、 $\varepsilon = 2\delta/(a_1 + a_2) \doteq \delta/r$

₁₀ δ ：偏心ギアの偏心量 f ：偏心ギアの回転数

a_1 ：偏心ギア23aの半径、 a_2 ：偏心ギア23bの半径

そこで、上記偏心ギア23a、23bの芯間距離($a_1 + a_2$)は基準芯間距離2rより δ^2/r だけ大きくする必要がある。ただし、円形ギアでなく橢円ギアを使用する場合は、芯間距離の変化を考慮することなく使用できる。そして、該偏心ギア23a、23bに基づく速度変化Vにより、上記第2スクリュー16の回転速度が変化し、ひいてはカッターナ3の上昇速度が変化して一種の低周波数の振動を与えることができる。

ところで、カッターナはその移動停止位置がリミットスイッチにて検知されて、紙の切残りが発生しないように制御されている。しかし、該リミットスイッチによる電気的制御方法は作動誤差が避けられず、又リミットスイッチの取り付け誤差、及び取り付け部品の製作誤差などの影響を受けることになり、切断すべき最後の1枚が切り残されたり、逆に紙押えの受木面にカッターナが必要以上に深く食い込んでしまう。

その結果、カッターナの寿命は短くなり、安定した切断を困難にしている。そして、電気制御が故障した際には、カッターナが受木に食い込んで非常停止するが、断裁装置は損傷して大きなダメージを受ける危険性がある。

そこで、以下のように、本発明の第2実施例の断裁装置はカッターノの位置決め機構を備えている。

第4図～第6図は本発明の第2実施例に係る紙断裁装置を示し、第4図は正面図、第5図は側面図、第6図は第4図の6-6断面図を表している。図中の符号5 1は重ね合せた複数枚の紙1を示し、符号2は該紙1が位置ズレしないように押える紙押え、符号3は該紙1を切断するためのカッターノを夫々表わしている。重ね合された紙1は平坦なテーブル4の上に載置され、紙押え2は上方から降下し、紙1が切断される際にズレないように該紙押え2にて強固にクランプされる。

紙押え2はコ型断面の棒体であって紙の全幅にわたって当り、該紙押え2は中10 立軸に対して等距離に設けているリンク5a、5bにて連結されている。該リンク5a、5bは第1スクリュー7a、7bに螺合している第1ナット8a、8bに上側リンク軸9a、9bを介して連結している。両第1スクリュー7a、7bは駆動軸34の両端部に設けられ、駆動軸34が回転することによって、第1スクリュー7a、7bに螺合している第1ナット8a、8bの間隔は増減する。そ15 の結果、紙押え2と下側リンク軸6a、6b、上側リンク軸9a、9bを介して連結しているリンク5a、5b…の傾きは変化する。

第4図において、第1ナット8a、8bの間隔が縮小するに伴い、紙押え2は降下して積層されている紙1を押圧する。そして、紙押え2は垂直ガイド31によってガイドされているために、左右方向へ移動することなく、駆動軸34の回転に伴う第1ナット8a、8bの移動によって紙押え2は上下動する。該駆動軸34は第1モータ10によって回転駆動され、間には複数の上部ギア11a、11b…が介在することで回転速度を落として駆動軸34をゆっくり回転することができる。そして、リンク5a、5bが起立することで紙押え2が降下する際、リンク5a、5bによって紙を押える力は、リンクの傾きが大きい後期の力に比べてリンクの傾きの小さい初期の力が弱いが、紙押え2にはコイルバネ26、26…にて下方へ押し下げるバネ力を付勢することによって、初期から後期にか

けて紙押え力は略均等とされている。

この第2実施例においても、第1実施例と同様に、ギア機構とリンク機構を組合せた紙押えであるために、例えばDC24Vの電源で25W相当の第1モータ10を使用しても紙1を強力にクランプすることができる。そして第1ナット8
5 a、8bの位置を検出することによって、リンク5a、5b…の傾きθが分かり、その結果、紙押え2にて押えられている紙1の厚さを知るために、カッターナット3の移動量を無駄なく制御することが可能となる。

第7図は紙1、紙押え2、カッターナット3の関係を図案化したもので、

A：紙が入る最大間隔、 a：紙押えの移動距離、 b：カッターナットの移動距離、
10 を表している。

そこで、紙押え2が距離aだけ降下して一定の力で紙1を押えると、第1モータ10には所定の負荷が作用し、この負荷を検出して該第1モータ10は瞬時に停止する。

次にカッターナット3が上昇して紙1を切断して第1ストッパー片12a、12b、
15 第2ストッパー片33a、33bが互いに当接する。そして紙1が切断された後は紙押え2は上昇し、カッターナット3は降下する。

この場合、紙1の枚数が少なくて連續して何度も切断する場合には、紙押え2は距離aだけ戻らず、紙1の取替えに必要な距離だけ戻り、更に時間を短くするように制御することができる。

一方、カッターナット3はカッターナット27に面接された状態で上記紙押え2の下側に装着され、両ガイド13a、13bの間に挟持された状態でスライドさせることができる。しかも、カッターナット3のスライド方向は斜め上下方向であって、ガイド13a、13bには2本のガイド溝14a、14bが所定の距離をおいて夫々形成され、しかもガイド溝14a、14bは斜め方向に延在している。

25 第6図に示すように、カッターナット3及びカッターナット27には軸ピン22が貫通し、両側へ突出した軸ピン22には内側スライダー15a、15bが取り付けら

れ、更に軸ピン22の先端には外側スライダー30aが取り付けられている。そして上記内側スライダー15a、15bはガイド溝14a、14bに嵌り、外側スライダー30aは移動駒20に設けている縦溝25に嵌っている。

ところで、カッターナイフ3には丸穴が設けられて軸ピン22は該丸穴を貫通し、5 上記内側スライダー15a、15bがガイド溝14a、14bに沿って移動するにつれて、カッターナイフ3は斜め方向へスライドすることができる。ただし、カッターナイフ3は平行を成して形成している両ガイド溝14a、14bに内側スライダー15a、15bが嵌って移動することで常に水平に保たれて移動することができる。傾斜したガイド溝14a、14bの左端に内側スライダー15a、15b10 があるときカッターナイフ3は降下しているが、内側スライダー15a、15bがスライドして右方向へ移動することで該カッターナイフ3は上昇する。

そしてカッターナイフ3の下側には第2スクリュー16が水平に取り付けられ、該第2スクリュー16は第2モータ17によって複数の下部ギア18a、18b…を介して回転駆動され、第2スクリュー16に螺合している第2ナット19は該15 第2スクリュー16の回転と共に移動することができる。第2ナット19からは移動駒20が立ち上がり、上記内側スライダー15aと連結している。すなわち、移動駒20には縦溝25が形成されて、該縦溝25には外側スライダー30aが係合し、角型をした外側スライダー30aと内側スライダー15aは軸ピン22にて連結し、しかもガイド溝14aと縦溝25の向きに規制されるように各スライダー15a、30aは回転可能と成っている。20

移動駒20は第2スクリュー16と平行に設けているガイド棒21に沿って移動することができる。すなわち、第2スクリュー16は第2モータ17にて回転し、該第2スクリュー16の回転に伴って第2ナット19は移動し、第2ナット19を取着している移動駒20はガイド棒21に沿って移動する。そして、移動駒20はガイド棒21に沿って水平移動するが、軸ピン22は外側スライダー30aと共に縦溝25に沿って上下動すると共に、内側スライダー15aをガイド25

溝14aに沿ってスライドさせ、その結果、カッターナイフ3は斜め方向に昇降動する。

従って、カッターナイフ3はガイド溝14a、14bに沿って斜め方向へ押上げられ、紙押え2によってクランプされている紙1を下側から1枚づつ切断することができる。紙1の切断屑は1枚づつ切断されることで刃先面と擦れ合い続けることなく落下し、そのために紙屑が刃先に付着することはない。ここで、紙1を切断するには上記カッターナイフ3が上昇すると同時に水平方向へも移動するために、クランプされている紙1が位置ズレしないようにリンク5a、5bを介して紙押え2により強力にクランプされている。

ところで、カッターナイフの切れ味は該カッターナイフと紙の切断抵抗が小さい程良好である。切断にはカッターナイフが刃先稜と直角方向に押し込まれる「押し切り」と、カッターナイフが刃先稜と平行な移動を伴いながら押し込まれる「引き切り」とがある。本発明は後者の「引き切り」を重視した方法を採用しているが、ここでカッターナイフの先端角(楔角) γ 、刃先稜に直角な方向に押し込まれる速度(押し込み速度) V と、カッターナイフが刃先稜と平行な移動をする速度(水平速度) v により、見かけのカッターナイフ先端角(有効楔角) β は次の式で表わされる。

$$\tan \beta = V / (V^2 + v^2)^{1/2} \cdot \tan \gamma$$

この式から分かるように、切断抵抗は紙質とカッターナイフの見掛けの先端角(有効楔角) β により変化し、紙質に応じた最適楔角 β が存在する。本発明の紙断裁装置は上記の式を考慮し、事務機等に装備されることによる実用上の寸法、切断時間等の制約条件に基づいて、最適な押し込み速度 V 及び水平速度 v を制御するガイド溝と該ガイド溝に嵌るスライダーを具備している。

本発明の紙断裁装置では上記カッターナイフを上昇することでクランプされている紙を切断することができるが、カッターナイフ3の刃先が紙押え2まで届かないことで紙1の切残しが発生しないように、又逆にカッターナイフ3が紙押え2の受木面に食い込み過ぎないようにストッパーが備わっている。

紙押え2の両側には第1ストッパー片12a、12bが取り付けられ、該第1ストッパー片12a、12bはネジ機構と成っているためにその先端位置は調整可能である。カッターナイフ3が面接しているカッターハンドル27には第2ストッパー片33a、33bが取着されていて、カッターナイフ3が上昇し、所定の位置に達した5時、第2ストッパー片33a、33bが、紙押え2に取着されている第1ストッパー片12a、12bに当接することによって、該カッターナイフ3の上昇が阻止される。カッターナイフ3は斜め方向へ上昇するが、カッターハンドル27は垂直方向に上昇して第2ストッパー片33a、33bは第1ストッパー片12a、12bに当接することができる。

10 カッターナイフ3が上昇して一方の第2ストッパー片33a、33bが他方の第1ストッパー片12a、12bに当接することで、該カッターナイフ3を上昇するための第2モータ17には規定以上の負荷が作用する。この負荷が規定値以上に達したところで第2モータ17の回転が停止するように制御され、紙1の切残しを発生することなく、又カッターナイフ3の刃先が紙押えの受木面に食い込み過ぎること15なく停止できる。

カッターナイフ3は斜め方向に上昇するが、この際、内側スライダー15a、15bが両ガイド溝14a、14bに遊嵌して移動するために該カッターナイフ3は常に平行移動する。そして理論上ではカッターナイフ3の刃先全長は紙押え2に同時に接することになるが、ガイド溝14a、14bに遊嵌する内側スライダー15a、2015bとのクリアランスの影響や内側スライダー15a、15bの取り付け精度などの寸法誤差の影響にて、カッターナイフ3の刃先全長が紙押え2に同時に接することはない。

本発明はストッパーを取り付けて、第2ストッパー片33a、33bが第1ストッパー片12a、12bに当接する際には、ごく僅かに傾いているカッターナイフ3の刃先を水平に正すことができる。従って、紙押え2の受木面にカッターナイフ3の片側刃先を食い込まずことなく全ての紙1を切断することができる。勿論、受

木面に平行と成るように第1ストッパー片12a、12bのネジを調整しなくてはならない。

第8図および第9図にストッパーの拡大図を示しているように、第1ストッパー片12a、12bは紙押え2の取着台28に螺合して取り付けられ、先端の突出長さを調整したところでロックナット29にて弛まないようにロックされる。下側のカッターハイブ27に取着されている第2ストッパー片33a、33bはブロック体にて構成されている。そして、カッターハイブ3が上昇することで、第1ストッパー片12a、12bに第2ストッパー片33a、33bが当接して該カッターハイブ3の上死点が定まる。そこで、第1ストッパー片12a、12bおよび第2ストッパー片33a、33bとしては、互いに当接にて変形及び摩耗し難い材質が用いられる。

以上述べたように、本発明の紙断裁装置は、スクリューに螺合するナットと紙押えをリンクで連結した紙押え機構、そしてカッターハイブはガイドに取り付け、ガイドには斜めに傾斜したガイド溝を形成すると共にカッターハイブから突出したスライダーを嵌め、このスライダーはスクリューに螺合したナットと結合した移動駒に係合すると共に、カッターハイブには低周波数の振動を付与したものであり、次のような効果を得ることができる。

(1) 紙押えの押え機構はスクリューとリンクの組み合せからなるいわゆる倍力機構を構成しているために、小型のモータによって積層した紙を強力にクランプすることができ、クランプした紙のズレを防止できる。一方、カッターハイブの上下動にもスクリューにナットを螺合した倍力機構を採用して、下方から紙を1枚づつ切断するようにしたので、小さな原動力で足り、小型のモータによって切断することが可能となる。

(2) 本発明では低周波数振動をカッターハイブに付与するので、カッターハイブに作用する切断抵抗が小さくなつて切れ味を良くすることができる。従つて、振動を与えないで切断する場合に比較して消費エネルギーは少なくなり、小さなモータで

円滑に切断することを容易としている。又、振動を付与することで、切断された紙屑がカッターナイフの裁断面に付着することを防止する効果もある。また、この振動機構は機械的構造であるため、動作が安定すると共に製作コストが安くなる。

(3) 紙押え機構がテーブルの上側に位置し、カッターナイフ及びその駆動機構がテーブルの下側に位置するので、従来の双方共に上方に位置する装置に比べ、装置の嵩を極めて小さくコンパクトにすることができる。

(4) 紙面に平行な刃先を有するカッターナイフを用いて下方から紙を1枚づつ切断するので、カッターナイフの操作をテーブル上に置かれた積層紙の厚さに応じたストロークにすることによって、切断作業を効率化することができる。実際には、紙押えのリンクの傾き又はスクリューに螺合しているナットの位置を検出することで、重ね合されてテーブル上に置かれた積層紙の厚さが分かり、その結果、カッターナイフをスライドさせる移動範囲が前以て分かるので、無駄な動きは不要となる。すなわち、必要最小限のスライドで済むので、切断作業の効率がよくなる。

(5) 紙面に平行な刃先によって下方から紙を1枚づつ切断することができるため、従来の傾斜した刃先を用いた切断時に見られた紙屑のカールは起こらず、カールによって切り落とされた紙屑が多大な量となることはない。また、切断された紙屑の下側にはテーブルがなく、切断直後に紙屑が自然に落下することとなり、小さな紙屑がテーブル上に残ったり、カッターナイフの付近に留まって刃先に付着し続けることにより刃先面と擦れ合って静電気が発生し、更に刃先に紙屑の切断片が付着してしまう、といった従来装置における不都合が起こらない。

(6) カッターナイフの停止機構が備わっているので、切り残しななく、逆にカッターナイフが紙押さえの受木面への食い込み過ぎが防止される。従って、安定した切断が行われると共に、カッターナイフに無理がかかることなく、寿命が大きく向上する。そして、紙押え両側とカッターナイフの両側に取り付けられるストッパー片が互いに当接することで、スライダーとガイド溝間の遊びによってカッターナイフ先が僅かに傾斜状態になることがあっても、水平に戻されて紙押さえの受木面に当たることと

なり、一方側だけの食い込みを防止できる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる紙断裁装置は、積み重ねた複数枚の紙を切断するものとして有用であり、特にサイズを非常にコンパクトなものとできるので、事務機の付属装置として用いるのに適している。

請求の範囲

1. 複数枚の紙を重ね合せて載置するためのテーブルと、

該テーブルの紙載置面に平行な刃先を上端に有するとともにテーブルの下側

5 に配置したカッターナイフと、

上方から下方に向かって紙を押える上下動自在の紙押えと、

該紙押えを垂直方向に上下滑動自在に挟持する垂直ガイドと、

該紙押えを駆動するための第1モータと、

該第1モータによって回転する第1スクリューと、

10 該第1スクリューに螺合した第1ナットと、

該第1ナットと該紙押えとを連結するリンクと、

斜め方向に延びたガイド溝をそれぞれ有し、該ガイド溝内を滑動自在にカッターナイフを挟持する一対のガイドと、

15 該カッターナイフからカッターナイフの面に対して垂直に突出して該ガイド溝に係合するスライダーと、

該スライダーに対してガイド溝に沿った方向の低周波振動を与える機構と、
を備え、

該カッターナイフがガイド溝に沿った方向の低周波振動を伴って上下動可能とした
ことを特徴とする加振式紙断裁装置。

20

2. 上記スライダーは、第2モータによって回転する第2スクリューに螺合した
第2ナットと一体に結合した移動駒に形成された縦溝に係合・連結してなる請求
の範囲第1項に記載の加振式紙断裁装置。

25 3. 上記低周波振動を与える機構は、第2スクリューの回転を变速するためのギア機構からなる請求の範囲第2項に記載の加振式紙断裁装置。

4. 上記第2スクリューの回転を变速するためのギア機構は、対を成す偏心ギアを含んでいる請求の範囲第3項に記載の加振式紙断裁装置。

5 5. 上記偏心ギアの角速度の変化 ω_2 / ω_1 、速度の変化 V、及び芯間距離 $a_1 + a_2$ が次の式で表わされたようにした請求の範囲第4項に記載の加振式紙断裁装置。

$$\text{角速度の変化: } \omega_2 / \omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$$

$$\text{速度変化: } V = 2 \pi f r (1 \pm 2 \delta / r)$$

10 芯間距離: $a_1 + a_2 = 2 r \sim 2 r + \delta^2 / r$

$$\text{ここで、 } \varepsilon = 2 \delta / (a_1 + a_2) \doteq \delta / r$$

δ : 偏心ギアの偏心量 f : 偏心ギアの回転数

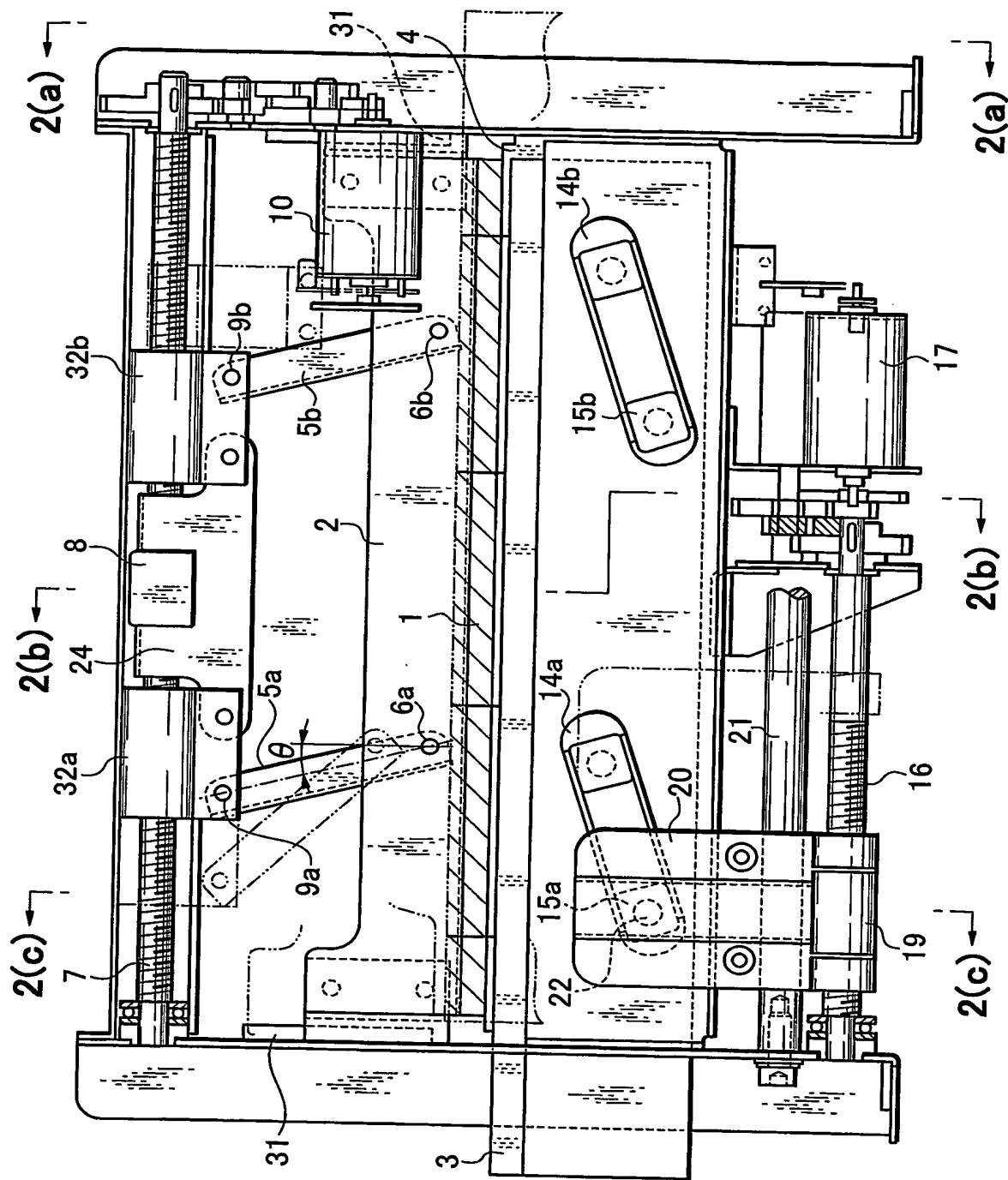
a_1 : 偏心ギア 23a の半径、 a_2 : 偏心ギア 23b の半径

15 6. 上記カッターナイフに面接触した状態でカッターナイフの上下動に伴って上下動するカッターナイフを更に具備し、紙押えの両側には第1ストップ一片を取り付け、カッターナイフの両側上端には第2ストップ一片を取着し、カッターナイフが上昇して所定の位置に達すると第1および第2ストップ一片が互いに当接するようにしてなる請求の範囲第1項に記載の加振式紙断裁装置。

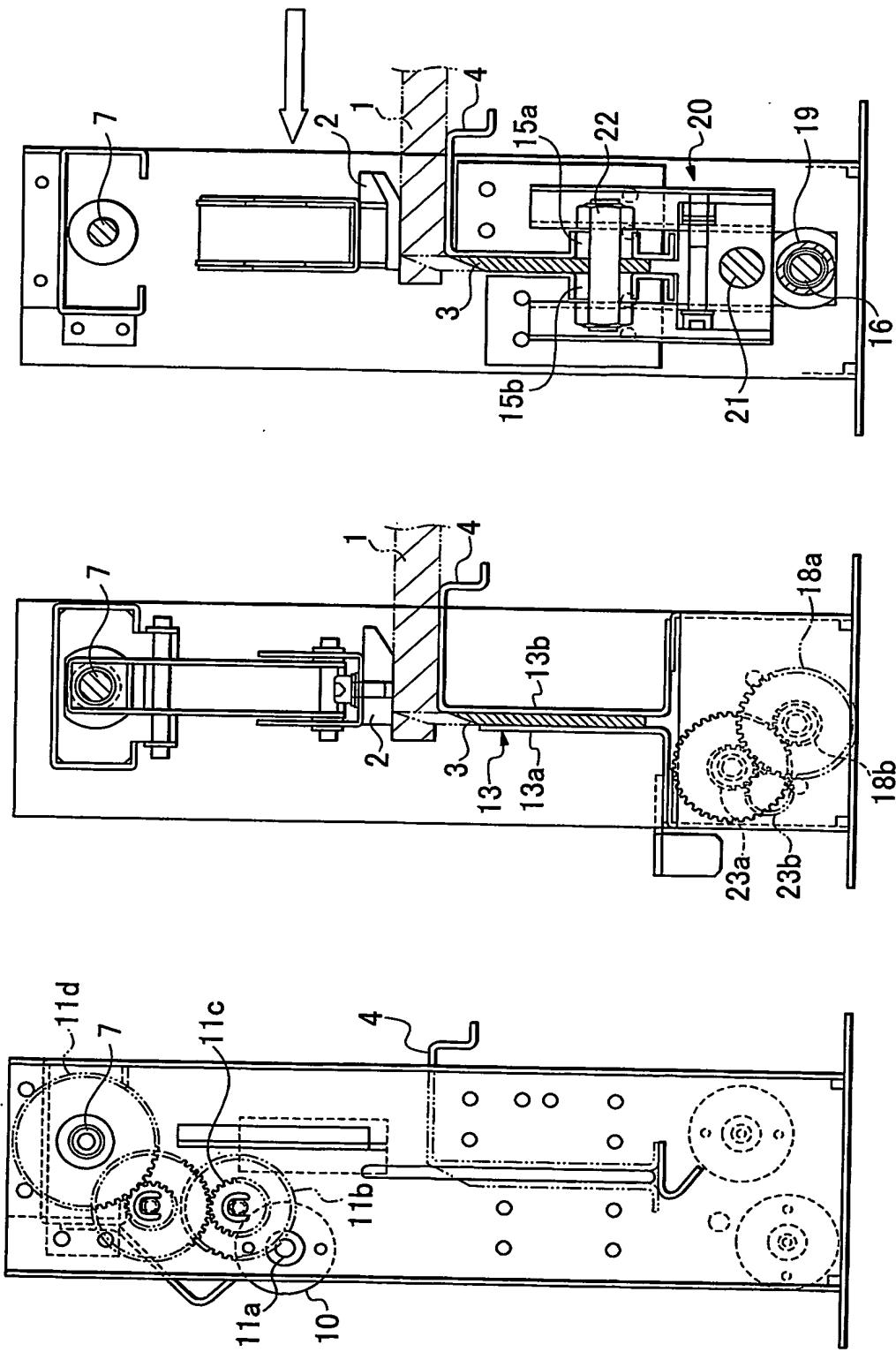
20

7. 上記第1および第2ストップ一片の一方側のストップ一片をそれぞれネジ機構とすることによって、両ストップ一片が当接する際のカッターナイフの先端位置を調整可能としてなる請求の範囲第6項に記載の加振式紙断裁装置。

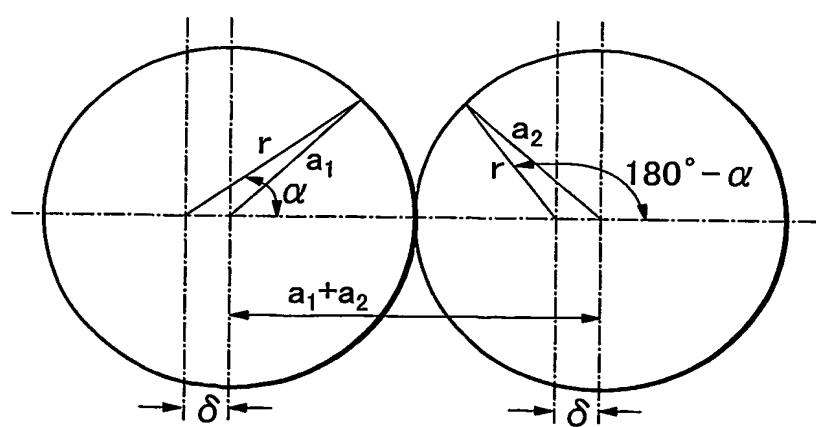
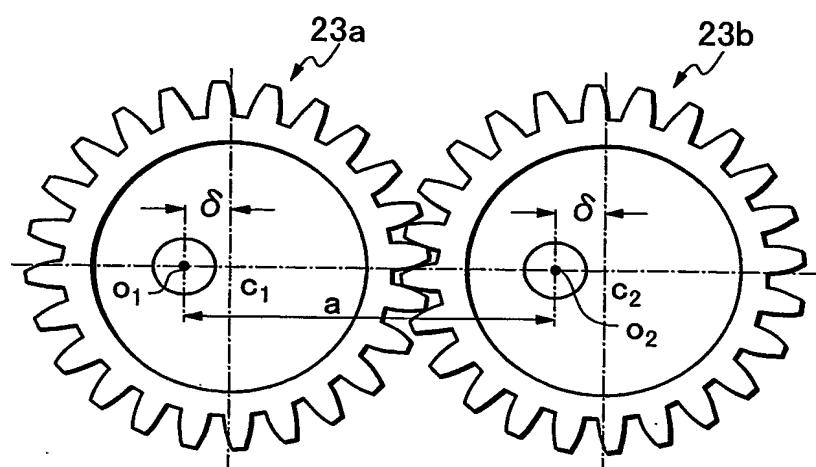
第 1 図



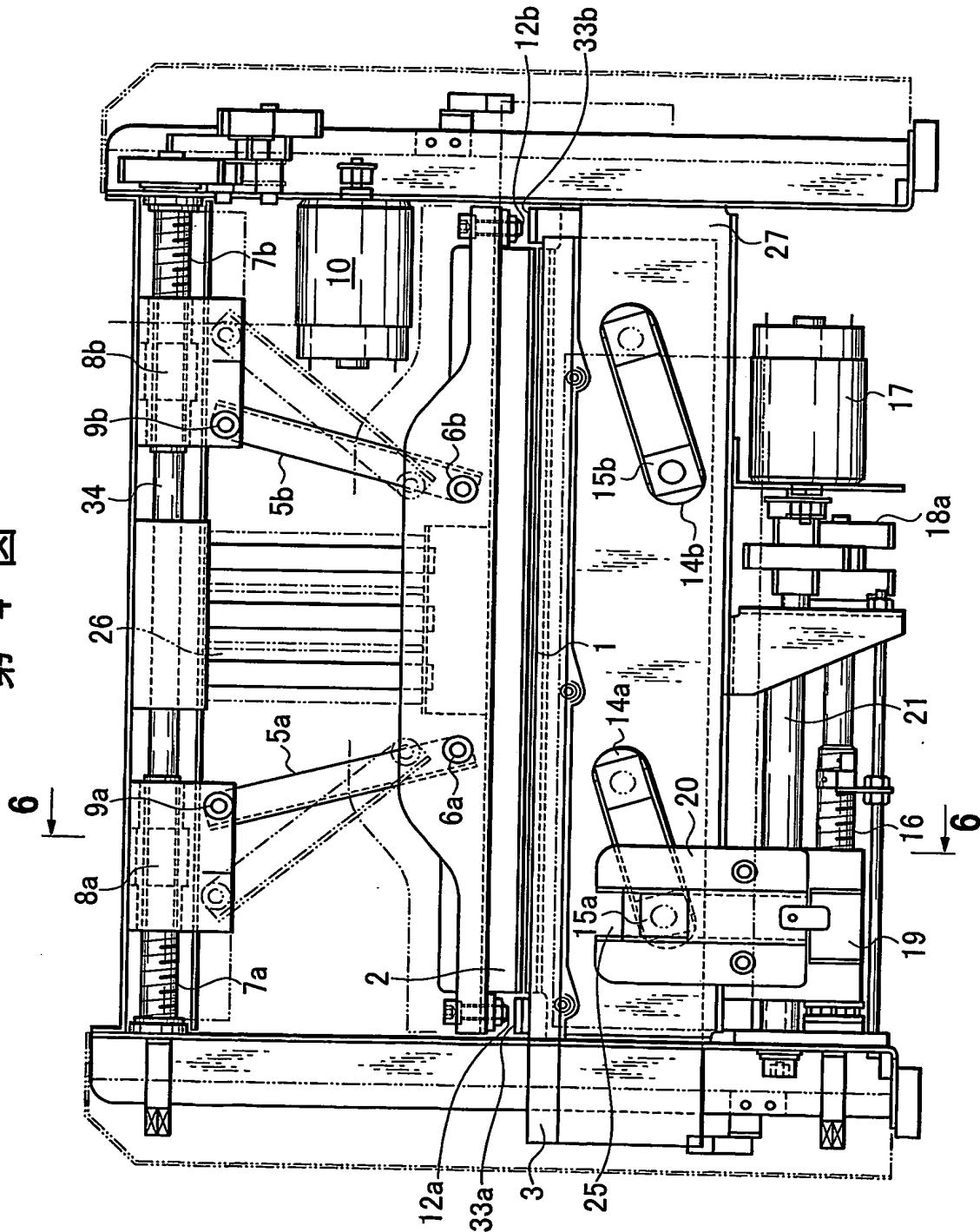
第 2(a) 図
第 2(b) 図
第 2(c) 図



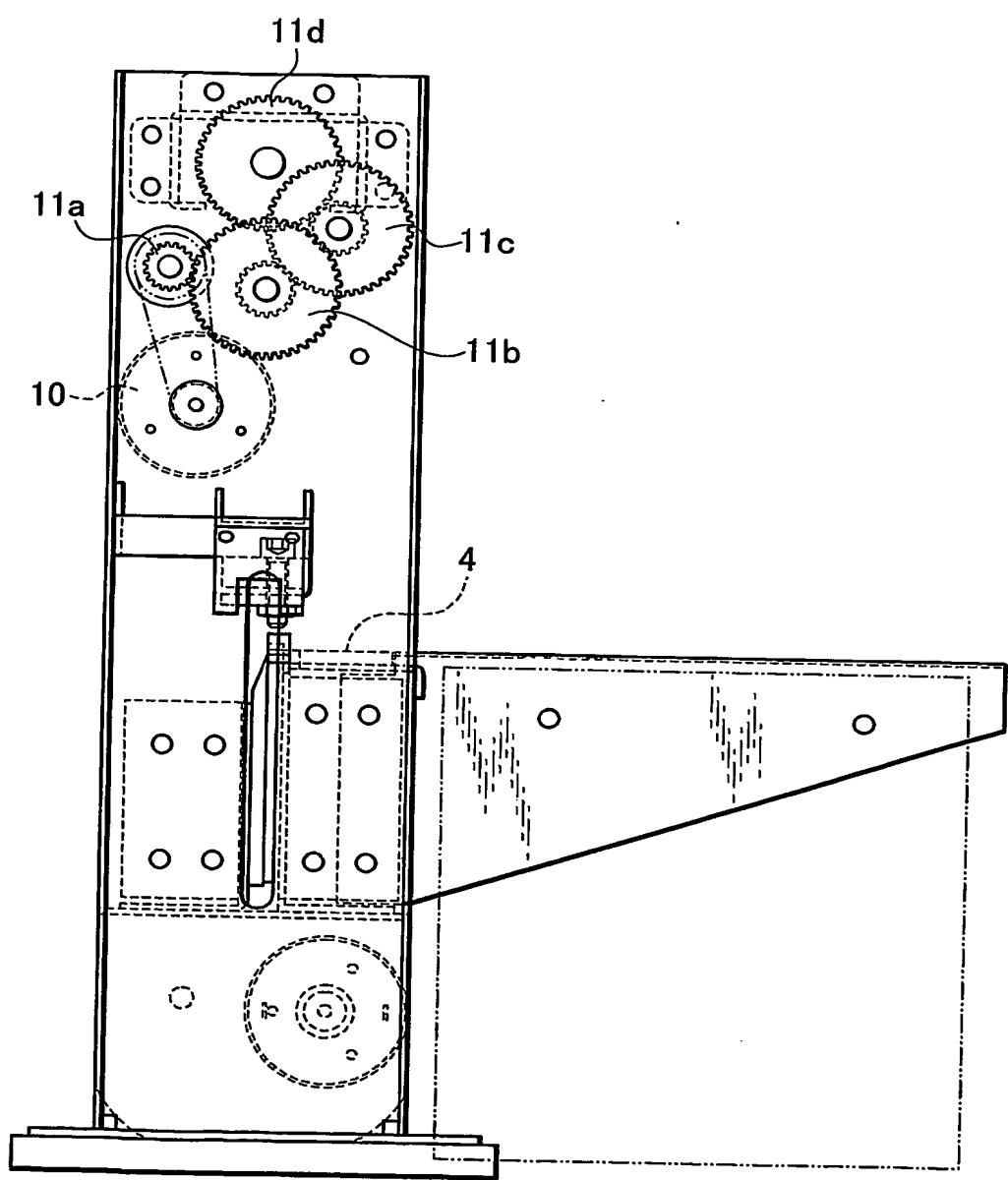
第 3 図



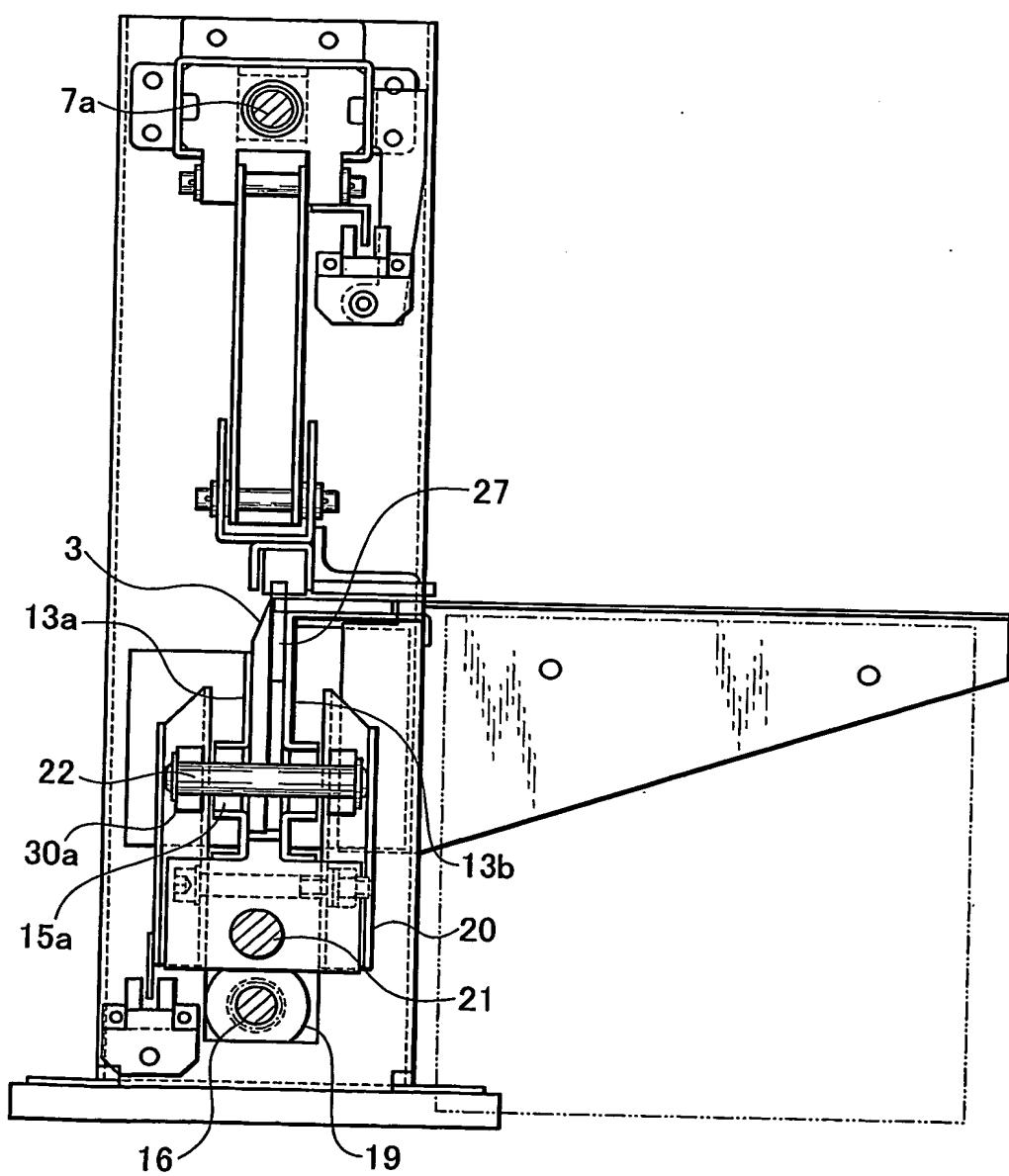
第4図



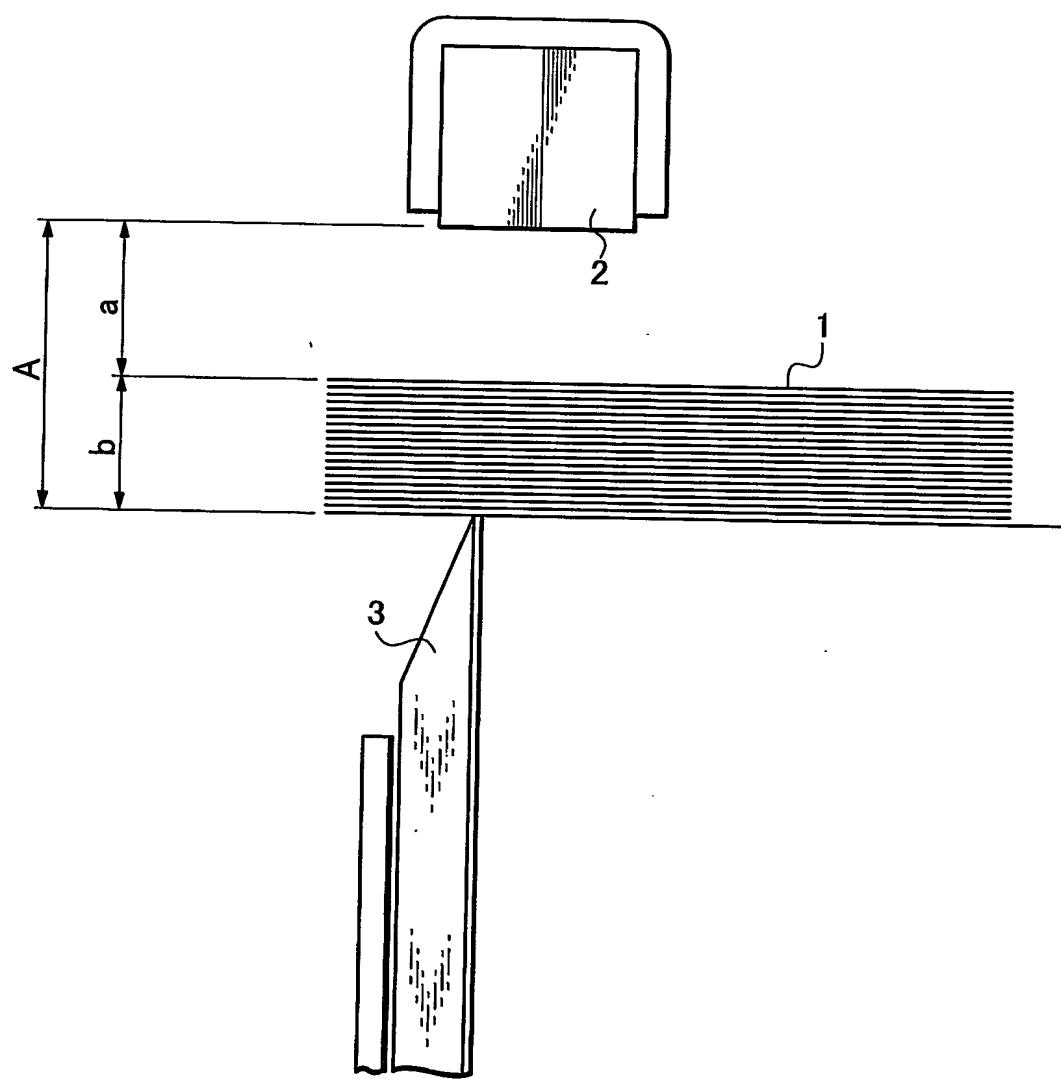
第 5 図



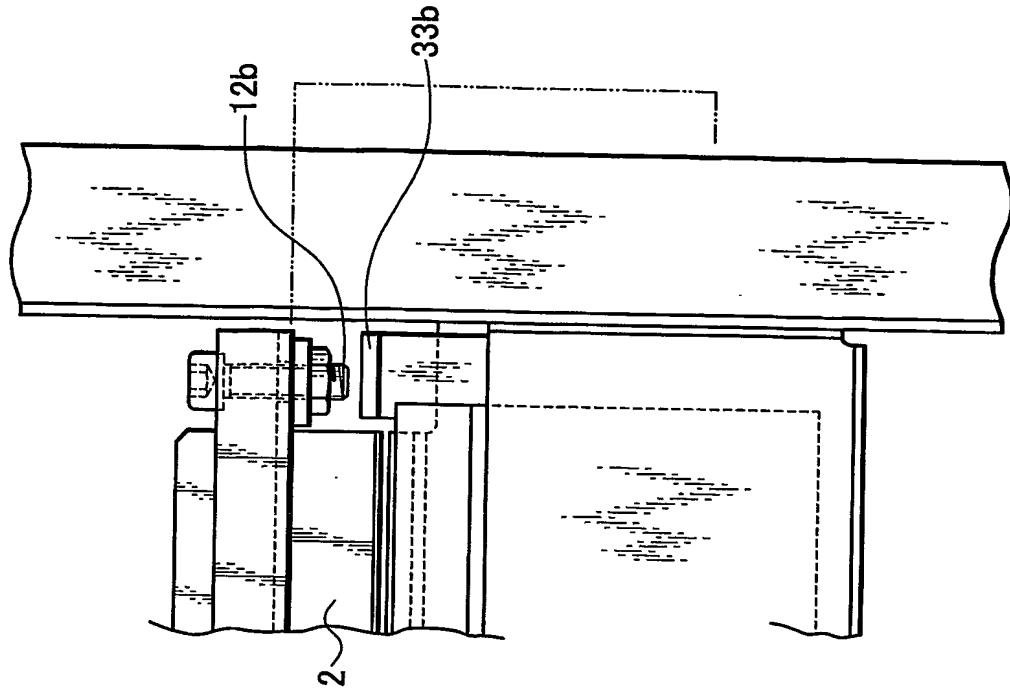
第 6 図



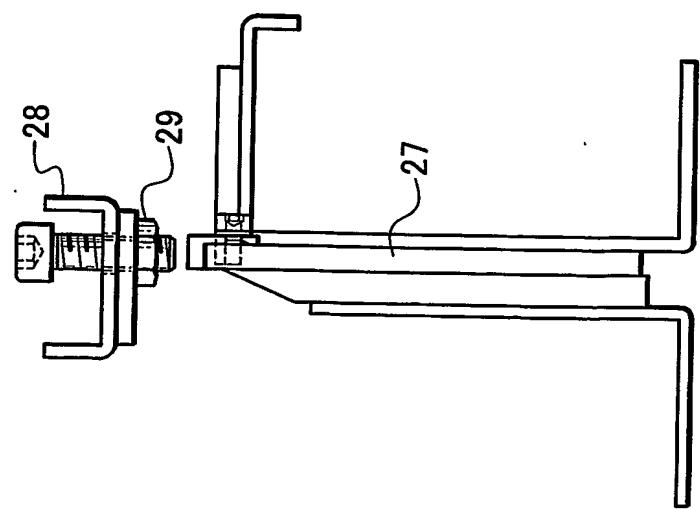
第 7 図



第9図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B26D7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B26D7/08, B26D1/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-153296 A (Wako Sangyo Kabushiki Kaisha), 15 June, 1989 (15.06.89), (Family: none)	1-7
A	JP 3-043194 A (Kawada Shokuryo Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 February, 1991 (25.02.91), (Family: none)	1-7
A	US 005839343 A1 (Koenig & Bauer-Albert AG.), 24 November, 1998 (24.11.98), & JP 8-052689 A & EP 000695633 A2	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2004 (28.04.04)Date of mailing of the international search report
08 June, 2004 (08.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/004945

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. CL' B26D7/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. CL' B26D7/08
B26D1/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-1996
日本国登録実用新案公報 1994-2004
日本国実用新案登録公報 1996-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 1-153296 A (和興産業株式会社) 15.06.19 89 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 3-043194 A (河田食糧工業株式会社) 25.02. 1991 (ファミリーなし)	1-7
A	US 005839343 A1 (Koenig & Bauer - Albert Aktiengesellschaft) 24.11.1998 & JP 8-052689 A & EP 000695 633 A2	1-7

 C欄の書きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.04.2004

国際調査報告の発送日

08.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
千葉 成就

3 P

8207

電話番号 03-3581-1101 内線 3362